

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-304596

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H02J 9/06  
B60R 16/02

(21)Application number : 09-106277

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC  
DENSO CORP

(22)Date of filing : 23.04.1997

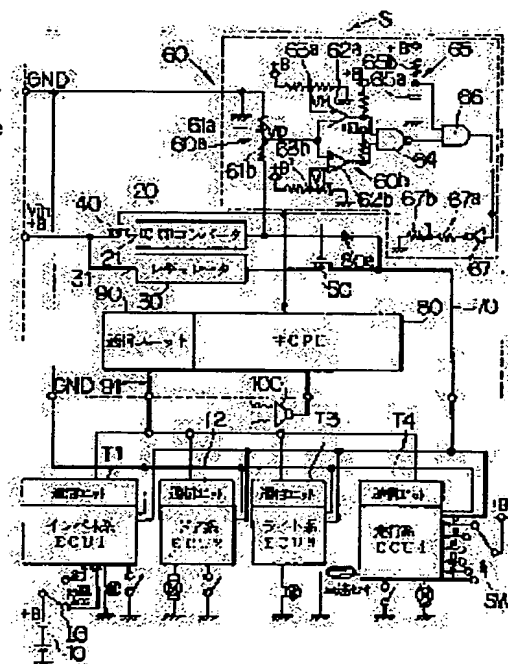
(72)Inventor : MIMA NORIO  
TAKAOKA AKIRA  
AKIYAMA SUSUMU  
KAWAI SEIJI

## (54) ECU POWER SOURCE SYSTEM FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To automatically supply power to necessary and minimum ECUs from an auxiliary power source equipment, instead of a main power source equipment when it has troubles by noticing the network of a plurality of ECUs and effectively using communication function of the network.

**SOLUTION:** A semiconductor switch element 40 maintains the power supply from a battery 10 to a DC-DC converter 20, when a failure judging circuit 60 judges that the DC-DC converter 20 has no trouble and cuts off the power supply to the DC-DC converter 20, when it is judged that troubles exist. A semiconductor switching element 50 cuts off the supply of constant voltage from a regulator 30 to ECUs 1-4, when it is judged that the converter has no troubles, and allows the supply of constant voltage from the regulator 30, when it is judged that troubles exist. When it is judged that troubles exist, a main CPU 80 commands at least one ECU to refuse the supply of constant voltage from the regulator 30, via communication units 90 and T1-T4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3613927

[Date of registration]

12.11.2004

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-304596

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 2 J 9/06	5 0 2	H 0 2 J 9/06
		5 0 2 F
		5 0 2 C
B 6 0 R 16/02	6 7 0	B 6 0 R 16/02
		6 7 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

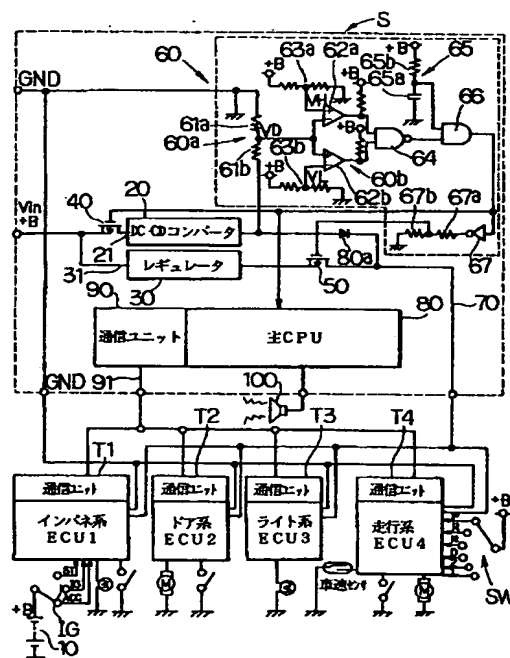
(21) 出願番号	特願平9-106277	(71) 出願人	000004695 株式会社日本自動車部品総合研究所 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
(22) 出願日	平成9年(1997)4月23日	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(72) 発明者	三摩 紀雄 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会 社日本自動車部品総合研究所内
		(72) 発明者	高岡 彰 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会 社日本自動車部品総合研究所内
		(74) 代理人	弁理士 伊藤 洋二 (外1名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用 ECU 電源システム

(57) 【要約】

【目的】 複数の ECU のネットワーク化に着目し、このネットワークの通信機能を有効に活用して、主電源装置の故障時には、この主電源装置に代えて副電源装置から自動的に必要最小限の ECU に給電するようにする。

【解決手段】 半導体スイッチ素子 40 は故障判定回路 60 による DC-DC コンバータ 20 の故障なしとの判定時にバッテリー 10 から DC-DC コンバータ 20 への給電を維持し、故障ありとの判定時に DC-DC コンバータ 20 への給電を遮断する。半導体スイッチ素子 50 は上記故障なしとの判定時にレギュレータ 30 から ECU 1 乃至 ECU 4 への定電圧の供給を遮断し、上記故障ありとの判定時に当該レギュレータ 30 からの定電圧の供給を許容する。主 CPU 80 は上記故障ありとの判定時には通信ユニット 90、T1 乃至 T4 を介し少なくとも一つの ECU にレギュレータ 30 からの定電圧の供給を拒否するように指令する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のECU（ECU1乃至ECU4）を搭載した車両のバッテリーから給電されて定電圧を作り前記複数のECUに供給する主電源装置（20）と、前記バッテリーから給電されて前記定電圧を作り前記複数のECUに供給するバックアップ用副電源装置（30）と、

前記主電源装置の故障の有無を判定する故障判定手段（60a、60b、63a、63b、64）と、この故障判定手段による故障なしとの判定時には前記副電源装置による定電圧の供給を遮断して前記主電源装置による定電圧の供給を維持し、また、前記故障判定手段による故障ありとの判定時には前記主電源装置による定電圧の供給を遮断して前記副電源装置による定電圧の供給を許容するように切り換える供給切り換え手段（40、50、66、67）と、前記複数のECUを通信制御するネットワーク通信系（90、91、T1乃至T4）と、前記故障判定手段による故障ありとの判定時には車両の状態に応じ前記ネットワーク通信系を介し前記複数のECUのうち少なくとも一つに前記副電源装置からの定電圧の供給を拒否するように指令する指令手段（80）とを備える車両用ECU電源システム。

【請求項2】 前記供給切り換え手段が、前記バッテリーから前記主電源装置への給電をオンにより許容しオフにより遮断する主スイッチング素子（40）と、前記副電源装置から前記複数のECUへの定電圧の供給をオンにより許容しオフにより遮断する副スイッチング素子（50）と、前記故障判定手段による故障なしとの判定時に、前記主スイッチング素子のオンにて前記副スイッチング素子のオフを維持し、また、前記故障判定手段による故障ありとの判定時には前記主スイッチング素子をオフするとともに前記副スイッチング素子をオンするスイッチング素子制御手段（66、67）とを備えることを特徴とする請求項1に記載の車両用ECU電源システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に搭載した複数の電子制御装置（以下、ECUという）にバッテリーからの給電に基づき電力を供給する電源システムに係り、特に、通信ネットワーク化された複数のECUにバッテリーからの給電に基づき電力を供給する車両のECU用電源システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、車両に搭載の複数のECUに電力を供給するにあたっては、バッテリー（通常12V）の出力電力をDC-DCコンバータにより各ECU用定電圧電源（通常5V）を作り、これら各定電圧電源から各E

CUに電力を供給するようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、車両に搭載されるECUの数が増大する傾向にあり、これらECU用定電圧電源のコストも増大している。さらに、ECUの増大に伴いECUのネットワーク化が進行する傾向にある。従って、ECU用の定電圧電源も各ECU毎に個々に作るのではなく、各ECUに対し通信ラインと一緒にバス形式で電力を供給するようになってきている。即ち、各ECU間の結線は、負荷用電源線（12V）と、ECU用電源線（5V）と、アース（GND）と、通信線で構成されるようになってきている。

【0004】具体的には、DC-DCコンバータにより5Vの定電圧電源を集中的に単一のものとして作り、この定電圧電源の定電圧を通信線により各ECUに供給するようになってきている。しかし、上述のように定電圧電源が単一である場合、DC-DCコンバータに故障が生じると、全ECUへの電力供給が不能となり各ECUの全ての機能が停止してしまうという不具合が発生する。

【0005】そこで、本発明は、以上のようなことに対処するため、車両用ECU用電源システムにおいて、複数のECUのネットワーク化に着目し、このネットワークの通信機能を有効に活用して、主電源装置の故障時には、この主電源装置に代えて副電源装置から自動的に必要最小限のECUに給電するようにすることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決にあたり、請求項1及び2に記載の発明によれば、主電源装置がバッテリーから給電されて定電圧を作り複数のECUに供給し、また、バックアップ用副電源装置がバッテリーから給電されて上記定電圧を作り複数のECUに供給するようになってきている。

【0007】そして、故障判定手段が主電源装置の故障なしと判定したときには、供給切り換え手段が副電源装置による定電圧の供給を遮断して主電源装置による定電圧の供給を維持する。一方、故障判定手段が主電源装置の故障ありと判定したときには、供給切り換え手段が主電源装置による定電圧の供給を遮断して副電源装置による定電圧の供給を許容するように切り換える。

【0008】また、指令手段は、故障判定手段による故障ありとの判定時には車両の状態に応じネットワーク通信系を介し複数のECUのうち少なくとも一つに副電源装置からの定電圧の供給を拒否するように指令する。これにより、複数のECUを通信制御するネットワーク通信系を活用して、主電源装置の故障時には車両の状態に応じ、乗員の安全を確保するに要する最小限のECUにのみ副電源装置から定電圧を自動的に供給させることができる。

【0009】この場合、副電源装置からの定電圧の供給

先が最小限のECUに限定されているので、副電源装置を単一としても、この副電源装置の小型化を確保し得る。従って、車両用ECU電源システムの小型化、低コスト化及び簡素化が可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1に基づいて説明する。図1は、本発明に係る車両用ECU電源システムSの一例を示している。ECU電源システムSは、インパネ系ECU1、ドア系ECU2、ライト系ECU3及び走行系ECU4と共に当該車両に搭載されている。

【0011】インパネ系ECU1は当該車両のインストルパネルの光源を制御する。ドア系ECU2は当該車両のドアを制御する。ライト系ECU3は当該車両の前照灯等を制御する。また、走行系ECU4は、当該車両の燃料噴射制御装置やアンチロックブレーキ装置やオートマチックトランスミッション等の走行系装置を制御する。

【0012】ここで、インパネ系ECU1、ドア系ECU2、ライト系ECU3及び走行系ECU4の各制御は、インパネ系ECU1、ドア系ECU2、ライト系ECU3及び走行系ECU4の各通信ユニットT1、T2、T3及びT4とECU電源システムとの通信のもとに行われる。当該車両の搭載のバッテリー10は、イグニッションスイッチIG及びインパネ系ECU1を介し、ドア系ECU2、ライト系ECU3、走行系ECU4、当該車両のスタータ回路、点火回路及びカーラジオ等の電気的負荷に電力を供給する。

【0013】シフトポジションスイッチSWは、上記オートマチックトランスミッションがパーキングレンジP、リアレンジR、ニュートラルレンジN、ドライブレンジD、高速レンジ2或いは低速レンジLに切り換えられたとき、当該切り換えレンジを検出する。ECU電源システムSは、主電源装置としてのDC-DCコンバータ20及びバックアップ用補助電源としてのレギュレータ30を備えている。

【0014】DC-DCコンバータ20は、その入力端子21にて、半導体スイッチ素子40を介しバッテリー10の正側端子+Bに接続されており、このDC-DCコンバータ20は、半導体スイッチ素子40のオンのもと、バッテリー10から正の直流電圧(12V)を受けて定電圧(5V)を発生する。レギュレータ30は、その入力端子31にて、バッテリー10の正側端子+Bに接続されており、このレギュレータ30は、半導体スイッチ素子50のオンのもと、バッテリー10から正の直流電圧を受けて定電圧(5V)を発生する。

【0015】両半導体スイッチ素子40、50は、共に、Pチャンネル型MOSFETにより構成されており、これら各半導体スイッチ素子40、50は、それぞれ、後述する故障判定装置60により制御されてオンオ

フする。ここで、半導体スイッチ素子50はそのオンによりレギュレータ30からの定電圧を5V線70に供給する。

【0016】ダイオード80aは、その順方向導通により、DC-DCコンバータ20からの定電圧を5V線70に供給する。故障判定装置60は、分圧器60aを備えており、この分圧器60aは、両直列抵抗61a、61bによりDC-DCコンバータ20の出力定電圧(5V)を分圧し分圧電圧VDを発生する。なお、抵抗61bは抵抗61aを介し接地されている。

【0017】ウインドウコンパレータ60bは、両コンパレータ62a、62bを備えており、これら両コンパレータ62a、62bは、分圧器60aの分圧電圧VDを両基準電圧発生器63a、63bの各基準電圧VH、VLと比較する。そして、DC-DCコンバータ20の出力定電圧(5V)に基づき分圧器60aから発生する分圧電圧VDが両基準電圧VH、VLの間の値をとるとき、両コンパレータ62a、62bはNANDゲート64からローレベルにてゲート出力を発生させる。また、分圧電圧VDが両基準電圧VH、VLの間の値をとらないとき、両コンパレータ62a、62bはNANDゲート64からのゲート出力をハイレベルにする。なお、基準電圧VHは基準電圧VL(例えば、4.5V)よりも高く、例えば、5.5Vと設定されている。

【0018】遅延回路65は、コンデンサ65aと、抵抗65bとの直列回路により構成されており、抵抗65bはその一端にてバッテリー10の正側端子+Bに接続されている。また、抵抗65bはその他端にてコンデンサ65aを介し接地されている。そして、遅延回路65においては、バッテリー10と抵抗65bとの直結時を起点としてコンデンサ65aが抵抗65bを通しバッテリー10により充電されて遅延電圧を発生する。この遅延電圧は、抵抗65bの抵抗値とコンデンサ65aの静電容量から定まる時定数でもって上昇する。この時定数は、バッテリー10からDC-DCコンバータ20への給電直後DC-DCコンバータ20の出力定電圧が立ち上がる時間よりも長く設定されている。

【0019】ANDゲート66は、コンデンサ65aの遅延電圧及びNANDゲート64のゲート出力を受け、但し、このANDゲート66の閾値は、バッテリー10と抵抗65aとの直結後遅延回路65の時定数の経過前におけるコンデンサ65aの遅延電圧よりも高く設定されている。このため、バッテリー10と抵抗65aとの直結後遅延回路65の時定数の経過前は、コンデンサ65aの遅延電圧は、ローレベルの電圧としてANDゲート66に入力される。

【0020】従って、ANDゲート66のゲート出力は、バッテリー10と抵抗65aとの直結後遅延回路65の時定数の経過前では、ローレベルとなる。そして、当該時定数の経過後、ANDゲート66のゲート出力がハ

イレベルに立ち上がる。このことは、半導体スイッチ素子40は、ANDゲート66のゲート出力の立ち上がり前にはオン状態にあり、当該ゲート出力の立ち上がりに基づきオフすることを意味する。

【0021】インバータ67は、ANDゲート66のゲート出力を抵抗67aを介し半導体スイッチ素子50のゲートに付与する。ここで、ANDゲート66のゲート出力がローレベルにあれば、このゲート出力はインバータ67により反転されて半導体スイッチ素子50に付与されてこの半導体スイッチ素子50をオフする。一方、ANDゲート66のゲート出力がハイレベルにあれば、このゲート出力はインバータ67により反転されて半導体スイッチ素子50に付与されてこの半導体スイッチ素子50をオンする。なお、抵抗67aは、抵抗67bを介し接地されている。

【0022】主CPU80は、通信ユニット90と一体となっており、この主CPU80は、ANDゲート66のゲート出力に基づき通信ユニット90及び通信線91を介し所定の情報を各通信ユニットT1乃至T4に送信する。なお、主CPU80はその内蔵電源により作動するようになっている。ブザー100は、主CPU80により制御されて鳴動する。

【0023】このように構成した本実施形態において、バッテリー10が、当該車両への搭載時に、正側端子+Bにて、イグニッションスイッチ1Gの切り換え接点、シフトポジションスイッチSWの切り換え接点並びにECU電源システムSの半導体スイッチ素子40のソース端子、遅延回路65の抵抗65bに直結される。上述のように、バッテリー10が抵抗65aに直結されると、遅延回路65のコンデンサ65aの遅延電圧は、その時定数の経過までの間、ANDゲート66への入力としてはローレベルにある。このため、ANDゲート66のゲート出力はローレベルにある。これに伴いインバータ67の出力はハイレベルにある。

【0024】従って、半導体スイッチ素子40がANDゲート66からのローレベルのゲート出力に基づきオンし、一方、半導体スイッチ素子50は、インバータ67からのハイレベルの出力に基づきオフする。しかして、DC-DCコンバータ20は、半導体スイッチ素子40を介しバッテリー10から給電されて作動し始める。そして、DC-DCコンバータ20の出力電圧が定電圧5Vになるまでは、分圧器60aの分圧電圧VDが両基準電圧発生器63a、63bの各基準電圧VH、VLの間にならないため、ウインドウコンパレータ60bがNANDゲート64のゲート出力をハイレベルに維持する。

【0025】このとき、遅延回路65の時定数が、上述のごとく、DC-DCコンバータ20の出力電圧の立ち上がり時間に比べ、長く設定されているため、遅延回路65からの遅延電圧はANDゲート66の閾値よりも低い。従って、半導体スイッチ素子40のオン及び半導体

スイッチ素子50のオフの各状態はそのまま維持される。

【0026】その後、遅延回路65の時定数が経過すれば、遅延回路65の遅延電圧がANDゲート66の閾値を超えるが、それよりも前に、DC-DCコンバータ20の出力電圧が5Vに立ち上がり、ウインドウコンパレータ60bがNANDゲート64のゲート出力をローレベルにする。このため、半導体スイッチ素子40のオン及び半導体スイッチ素子50のオフが維持される。

【0027】従って、DC-DCコンバータ20の定電圧はダイオード80及び5V線70を通し各ECU1乃至ECU4に供給される。一方、DC-DCコンバータ20が何らかの原因で故障し、その定電圧がバッテリー10の正側端子+Bの電圧又は接地方向(GND方向)に変化すると、ウインドウコンパレータ60bがNANDゲート64のゲート出力をハイレベルにする。

【0028】このため、半導体スイッチ素子40がオフし、一方、半導体スイッチ素子50がオンする。従って、DC-DCコンバータ20の電圧供給が半導体スイッチ素子40により停止され、一方、レギュレータ30が半導体スイッチ素子50及び5V線70を通して各ECU1乃至ECU4に供給する。このことは、5V線70に対する電圧供給源が、DC-DCコンバータ20の故障に伴い、DC-DCコンバータ20からレギュレータ30に自動的に切り替わることを意味する。

【0029】なお、本実施形態では、レギュレータ30はホットスタンバイであるため、DC-DCコンバータ20からレギュレータ30への切り替わりの過渡期において一時的な電圧降下も発生しない。また、上述のようなDC-DCコンバータ20の故障に伴いANDゲート66のゲート出力がハイレベルに変化すると、この変化が故障情報として主CPU80に入力される。

【0030】すると、主CPU80は、上記故障情報をもとに、通信ユニット90及びT1乃至T4のネットワークとしての通信機能を利用して現在の車両状況を判断する。具体的には、オートマチックトランスミッションがパーキングレンジP又はニュートラルレンジ以外の走行レンジにあり当該車両が0km/hよりも高い車速で走行しておれば、当該走行レンジに対するシフトポジションスイッチSWの切り換え状態に基づき、主CPU80は、走行系ECU4及びライト系ECU3にはレギュレータ30の出力電圧を受けるように通信ユニット90、T3、T4を介し指令し、インパネ系ECU1及びドア系ECU2にはレギュレータ30の出力電圧を受けないように通信ユニット90、T1、T2を介し指令する。

【0031】このため、走行系ECU4及びライト系ECU3は、その動作を、レギュレータ30の出力電圧を受けて維持し、一方、インパネ系ECU1及びドア系ECU2は、レギュレータ30の出力電圧を拒否して動作

を停止する。このように、DC-DCコンバータ20の故障時において当該車両が走行中である場合には、この走行に要する走行系ECU4及びライト系ECU3への給電をレギュレータ30で確保する。

【0032】換言すれば、複数のECUのネットワーク化に着目し、このネットワークの通信機能を有効に活用することで、遅延回路65及び両半導体スイッチ素子40、50の採用のもと、DC-DCコンバータ20の故障時には、このDC-DCコンバータ20に代えてレギュレータ30から自動的に必要最小限のECUに給電する。

【0033】これにより、DC-DCコンバータ20のバックアップ用電源の小型化、低コスト化及び簡素化を図りつつ、当該車両の走行に要する必要最小限のECUへの給電を確保できる。また、主CPU80は、ブザー100を鳴動させて運転者にDC-DCコンバータ20の異常を知らせ、当該車両の停止を促す。なお、主CPU80は、周囲の走行車両に対し、運転者の操作とは無関係に上記通信機能を利用してヘッドライト及びハザードを点灯し危険を促す。

【0034】また、当該車両が停止しオートマチックトランスミッションがパーキングレンジP又はニュートラルレンジNにある場合には、乗員の安全を確保するために、イグニッションスイッチIGの状態とはかわりなく、主CPU80は、通信ユニット90及び通信ユニットT1を通し、インパネ系ECU1に対し、一定時間（例えば5秒）の経過後に、イグニッションスイッチIGから走行系ECU4及びライト系ECU3への給電を停止するように指令する。これにより、当該車両のエンジンが停止し、当該車両の各種のライトが消灯する。

【0035】また、このとき、ドア系ECU2のみが主CPU80からの指令により作動し続ける。これにより、当該車両からの降車が可能となる。また、主CPU80は、ブザー100の鳴動により、DC-DCコンバータ20の異常を運転者に知らせる。図2は上記実施形態の変形例を示している。

【0036】この変形例では、上記実施形態にて述べた5V線70に代えて、両5V線70A、70B及び両アナログスイッチ110、120が採用されている。5V線70Aは、半導体スイッチ素子50のドレン端子と両ECU2、3との間に接続されている。また、5V線70Bは、半導体スイッチ素子50のドレン端子とECU4との間に接続されている。アナログスイッチ110

は、そのオンにより、半導体スイッチ素子50から両ECU2、3への給電を許容する。アナログスイッチ120は、そのオンにより、半導体スイッチ素子50からECU4への給電を許容する。

【0037】上記実施形態にて述べた主CPU80は、ANDゲート66からの上記故障情報を受けて、オン状態にある両アナログスイッチ110、120の一方をオフする。この場合、当該車両が走行中であれば、アナログスイッチ120のみがオフされる。また、当該車両が停止しておれば、アナログスイッチ110のみがオフされる。

【0038】これによっても、走行中或いは停止中の当該車両に必要なECUのみへのレギュレータ30からの給電が確保され得る。その結果、DC-DCコンバータ20のバックアップ電源の小型化、低コスト化及び簡素化を図りつつ、上記実施形態と同様の作用効果を達成できる。なお、本発明の実施にあたり、各ECU1乃至4に対する給電遮断において、各ECUが一本の電源ラインでDC-DCコンバータ20やレギュレータ30にシリーズにつながる場合は、主CPU80が上記通信機能を利用して、不要なECUをスリープさせるようにこれに対応する通信ユニットにスリープ指令を送信するようにしてもよい。この場合、自分宛のスリープ指令を受信したECUは低消費電流モード（≒OA）に移移する。

【0039】また、本発明の実施にあたり、上記実施形態にて述べた半導体スイッチ素子40、80としては、MOSFETに限ることなく、バイポーラトランジスタ、サイリスタ等の各種の半導体スイッチング素子やアナログスイッチ等の各種のスイッチング素子を採用してもよい。

【図面の簡単な説明】

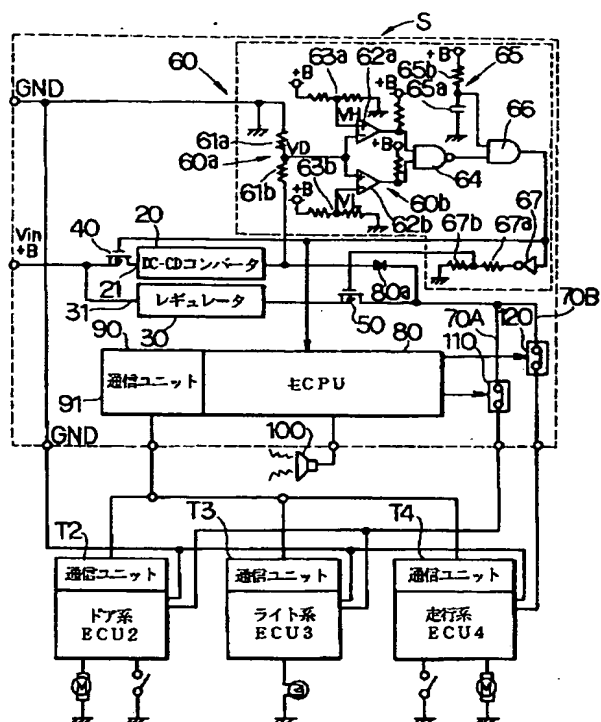
【図1】本発明の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】上記実施形態の変形例を示すブロック図である。

【符号の説明】

10…バッテリー、20…DC-DCコンバータ、30…レギュレータ、40、50…半導体スイッチ素子、60…故障判定装置、60a…分圧器、60b…ウインドウコンパレータ、63a、63b…基準電圧発生器、64…NANDゲート、66…ANDゲート、67…インバータ、80…主CPU、90、T1乃至T4…通信ユニット、91…通信線、SW…シフトポジションスイッチ。

【図2】



(72)発明者 河合 政治  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内